

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07184883  
 PUBLICATION DATE : 25-07-95

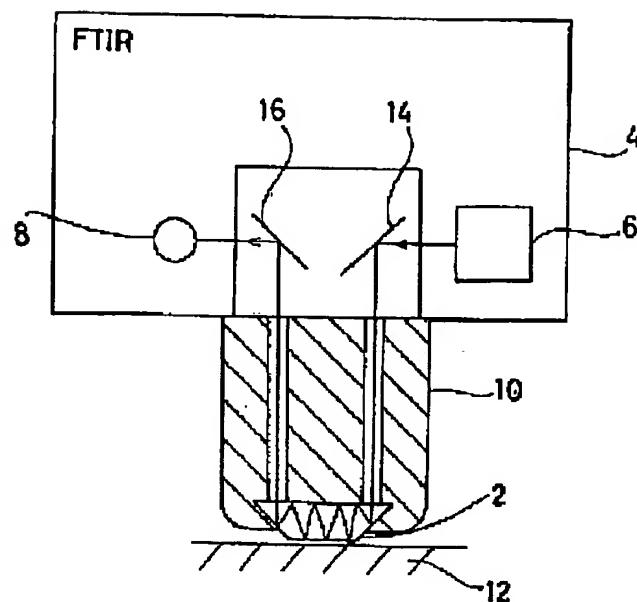
APPLICATION DATE : 27-12-93  
 APPLICATION NUMBER : 05351346

APPLICANT : SHIMADZU CORP;

INVENTOR : ICHIMURA KATSUHIKO;

INT.CL. : A61B 5/14 A61B 5/00

TITLE : APPARATUS FOR MEASURING  
 SURFACE OF LIVING BODY



ABSTRACT : PURPOSE: To measure the condition of a human body without invasion by providing an optical system wherein infrared rays from an infrared absorption analyser are guided to an ATR prism and the emitted light from the ATR prism is guided to the infrared absorption analyser.

CONSTITUTION: The face of an ATR prism 2 being brought into contact with a biosample 12 is exposed and the holder 10 for the prism is fixed on an FTIR (an Fourier Tranformed Infrared Spectrooscope) 4. In the holder 10, a space for performing transmission and receiving infrared rays between the FTIR 4 and the ATR prism 2 is provided and the infrared light from a light source interference meter 6 in the FTIR 4 is reflected on a mirror 14 and the incidence is made to the ATR prism 2. The incident infrared light is reflected on the surface of the biosample 12. The outputted infrared light is reflected on a mirror 16 and a guided to a detector 8 so as to measure the condition of the biosample 12. An accurate judgement can be performed thereby based on the measured data.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
 A 61 B 5/14 310 8825-4C  
 5/00 M 7638-4C

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全5頁)

(21)出願番号	特願平5-351346	(71)出願人	594018979 吉田 敏 大分県大分郡挾間町医大ヶ丘1丁目1番地
(22)出願日	平成5年(1993)12月27日	(71)出願人	000001993 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
		(72)発明者	吉田 敏 大分県大分郡挾間町医大ヶ丘1丁目1番地
		(72)発明者	和田 潔 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内
		(74)代理人	弁理士 野口 繁雄

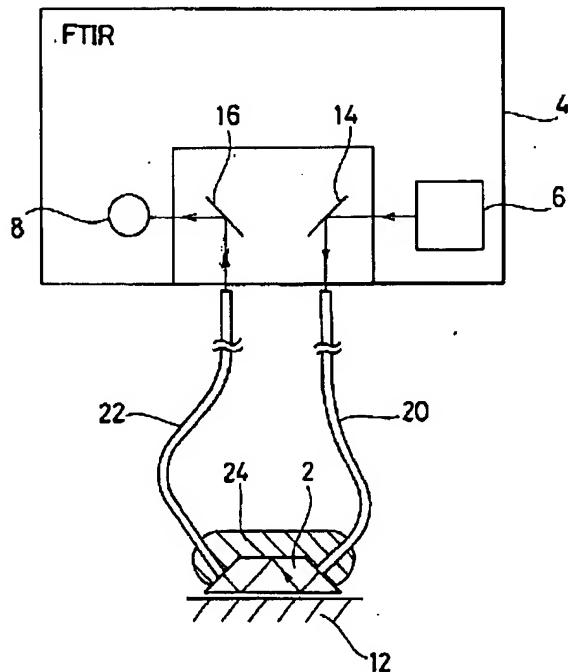
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 生体表面測定装置

## (57)【要約】

【目的】 生体試料の状況を無侵襲で測定できるようにする。

【構成】 FTIR 4からの赤外光が赤外光ファイバ20を介してATRプリズム2に導かれ、ATRプリズム2からの赤外反射光が赤外光ファイバ22を介してFTIR 4に導かれる。光ファイバ20の光出射端と光ファイバ22の光入射端をATRプリズム2に対して一体化して固定するためにホルダー24が設けられている。ATRプリズム2の少なくとも一面はホルダー24から露出し、生体試料12と接触できるようになっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 生体試料表面に密着させるATRプリズムと、赤外吸収分析装置と、前記ATRプリズムを前記赤外吸収分析装置に取りつけるホルダーと、前記赤外吸収分析装置からの赤外線を前記ATRプリズムに導き、前記ATRプリズムからの出射光を前記赤外吸収分析装置に導く光学系と、を備えたことを特徴とする生体表面測定装置。

【請求項2】 生体試料表面に密着させるATRプリズムと、赤外吸収分析装置と、前記赤外吸収分析装置からの赤外線を前記ATRプリズムに導く入射側赤外光ファイバ及び前記ATRプリズムからの出射光を前記赤外吸収分析装置に導く出射側赤外光ファイバを含む光学系と、前記ATRプリズムと前記両赤外光ファイバとを一体化するホルダーと、を備えたことを特徴とする生体表面測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は人体の状況を判断し、診療する医療分野で用いる生体表面測定装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 人体の状況は医療従事者が目視し、色々な症状から長年の感によって診断している。また、臨床検査用装置では、血液、体液又は尿など（血液等という）を患者から採取し、臨床検査用装置によって各種の分析を行なっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 目視により人体の状況を判断する方法では、医療従事者の技量によるところが多く、また患者の表面を主観的に観察し判断するので不正確になる。血液等を採取して分析する方法では一定の客観的な結果が得られるが、血液の場合には患者から採取する際の患者に対する苦痛や危険性を伴い、患者の血液等に含まれる病原菌により汚染や感染の危険性があり、また分析後の血液等の廃棄にも問題がある。本発明は人体の状況を無侵襲で測定できる装置を提供することを目的とするものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明の一態様は、生体試料表面に密着させるATRプリズムと、赤外吸収分析装置と、ATRプリズムを赤外吸収分析装置に取りつけるホルダーと、赤外吸収分析装置からの赤外線をATRプリズムに導き、ATRプリズムからの出射光を赤外吸収分析装置に導く光学系とを備えている。

【0005】 本発明の他の態様は、生体試料表面に密着させるATRプリズムと、赤外吸収分析装置と、赤外吸収分析装置からの赤外線をATRプリズムに導く入射側赤外光ファイバ及びATRプリズムからの出射光を赤外吸収分析装置に導く出射側赤外光ファイバを含む光学系

10

20

30

40

50

と、ATRプリズムと両赤外光ファイバとを一体化するホルダーとを備えている。赤外吸収分析装置は分散型IRでもFTIR（フーリエ変換型赤外分光光度計）でもよい。

## 【0006】

【作用】 人体などの生体試料にATRプリズムを当て、ATRプリズムに赤外吸収分析装置から赤外光を導入し、その部分の表面の赤外吸収スペクトルをATR法の原理に基づいて測定する。ATRプリズムは高い屈折率をもつ。ATRプリズムを生体試料に密着させ、ATRプリズムを通して赤外光を試料に照射し、ATRプリズムからの出射光を分光測定する。ATRプリズムを生体試料に密着させて赤外線をATRプリズムに入射させると、ATRプリズムと生体試料の屈折率の関係からある角度以上で赤外光をプリズムに入射させると、赤外光はATRプリズムから出ず、ATRプリズムと生体試料の接觸面で全反射を起こす。赤外光がATRプリズムと生体試料との接觸面で全反射する際、赤外光が僅かの距離だけ生体試料側にしみ出し、その際に生体試料で赤外光の吸収があれば反射光が減衰し、生体試料の吸収スペクトルを得ることができる。測定された赤外吸収スペクトルと、生体試料内部の状況との間には相関関係があるので、赤外吸収スペクトルから生体試料の状況を判断することができる。

## 【0007】

【実施例】 図1は一実施例を表わす。2はATRプリズムであり、赤外領域で透明で、屈折率の高い材質で形成されている。ATRプリズム2の材質としては、例えばKRS-5、ZnSe、ZnS、Ge、Siなどを用いることができる。4は赤外吸収分析装置としてのFTIRであり、光源干渉計6と、赤外検出器8を備えている。

【0008】 ATRプリズム2は生体試料12に接觸させる面を露出させて、FTIRにホルダー10によって固定されている。ホルダー10内にはFTIR4とATRプリズム2の間で赤外線の送光と受光を行なう空間が設けられている。FTIR4内には、光源干渉計6からの赤外光を反射させてATRプリズム2に入射させるミラー14と、ATRプリズム2から出射した赤外光を反射させて検出器8へ導くミラー16とが設けられている。12は測定しようとする生体試料であり、ATRプリズム2の露出した面がその生体試料12に押し当てられ、測定が行なわれる。

【0009】 測定手順としては、先ずエアーブランクでバックグラウンドを測定する。次に、生体試料表面、例えば口くう内等の粘膜部分にATRプリズム2を押しつけてサンプル測定をする。得られた赤外吸収スペクトルの特定のピークの位置、強度、パターンなどから生体試料の状況を判断する。

【0010】 図2は第2の実施例を表わしたものであ

る。ATRプリズム2及びFTIR4は図1と同じである。FTIR4からの赤外光をATRプリズム2に導くためにライトガイドとなる入射側赤外光ファイバ20が設けられ、ATRプリズム2からの赤外出射光をFTIR4に導くためにもライトガイドとなる出射側赤外光ファイバ22が設けられている。光ファイバ20, 22の材質は、赤外光を透過し、ライトガイドを形成できるものであれば何でもよく、例えばカリコゲナイトガラス製である。

【0011】光ファイバ20の光出射端と光ファイバ22の光入射端をATRプリズム2に対して一体化して固定するためにホルダー24が設けられている。ATRプリズム2の少なくとも一面はホルダー24から露出し、生体試料12と接触できるようになっている。

【0012】図2の実施例の動作も図1のものと同じであるが、図2ではライトガイドが光ファイバであるため、ATRプリズム2が生体試料と接触する位置を移動させることができ、操作上の自由度が高まる。

【0013】図1と図2のATRプリズム2は断面形状が台形であり、図1の光学系で入射赤外光と出射赤外光を互いに平行に配置する場合には、FTIR4からの入射赤外光がATRプリズム2の断面の台形の長辺に垂直方向に入射し、ATRプリズム2からの出射光がその長辺からFTIR4に向かうように配置する。図2のように赤外光ファイバ20, 22を用いる場合の1つの方法としては、赤外光を光ファイバ20からATRプリズム2の一方の側面に垂直方向に入射させ、ATRプリズム2の他方の側面からの出射光を光ファイバ22に入射させる。

【0014】図3はATRプリズムの他の形状のものや、光ファイバとの一体化の他の態様を示したものである。(A)ではATRプリズム2aは断面が五角形をなし、傾斜した2つの頂面の一方から光ファイバ22により赤外光が導入され、他方の頂面からファイバ22へ赤外光が射出する。ATRプリズム2aの底面に生体試料12を接触させて測定を行なう。

【0015】(B)では断面が三角形のATRプリズム2bを使用し、その2つの側面の一方から光ファイバ20により赤外光を導入し、他方の側面から光ファイバ22へ出射光を導く。ATRプリズム2bの底面に生体試料を接触させて測定を行なう。

【0016】(C)は図1や図2に示されたものと同じく、断面が台形状のATRプリズム2を使用する。2つの光ファイバ20と22が互いに平行に配置され、ATRプリズム2の断面の長辺側から光ファイバ20により赤外光を入射させ、同じくその長辺側から赤外光を射出させて光ファイバ22に導く。

【0017】図4はさらに他の実施例を表わしたものである。ATRプリズム2cは互いに平行な二面の両端にそれぞれ二面ずつを有する断面が六角形のATRプリズム

ムである。入射側のライトガイドの光ファイバ20の出射端とATRプリズム2cの一端の二面間にカセグレン鏡などの集光鏡30が設けられて、光ファイバ20から出射した赤外光が集光鏡30で集光されてATRプリズム2cの一端の二面に入射する。ATRプリズム2cの他端の二面から出射した赤外光は、カセグレン鏡などの集光鏡32を介して出射側光ガイドの赤外光ファイバ22の入射端に入射する。光ファイバ20と集光鏡30の間の位置関係はホルダー34によって固定され、光ファイバ22と集光鏡32の間の位置関係はホルダー36によって固定されている。ホルダー34, 36及びATRプリズム2cは、光ファイバ20により導かれた赤外線がATRプリズム2cを経て光ファイバ22へ入射するように位置関係が固定されて支持台38に固定されている。図4の実施例では、ATRプリズム2cの上面に生体試料12が接触して測定される。

【0018】赤外吸収分析装置としてFTIRを使えば、測定時間は数秒から1分程度で終了するので、迅速な診断をすることができる。しかし、赤外吸収分析装置としてはFTIRの代わりに分散型IRを用いることもできる。また、ATRプリズムの形状は実施例に挙げたものに限らない。

#### 【0019】

【発明の効果】本発明では生体試料の表面の状況を赤外吸収スペクトルを測定し分析することによって観察するので、客観性のあるデータが得られ、そのデータを基にして正確な判断をすることができる。本発明では生体試料表面にATRプリズムを押しつけて測定するだけであるので、血液を患者から採取する際の患者に対する苦痛や危険性がなく、患者の血液等に含まれる病原菌等による汚染や感染の危険性もなく、さらに採取後の血液等の廃棄の問題もない。赤外光ファイバをライトガイドとして用いると、生体試料の任意の部位を自由に測定することができる。また、赤外光ファイバ、ATRプリズム及びホルダーからなるプローブの大きさを小さくしたり、形状を工夫することにより、体外表面だけでなく、体内の部位も測定できるようになる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例を示す概略断面図である。

【図2】第2の実施例を示す概略断面図である。

【図3】(A)から(C)はそれぞれ他の実施例における赤外光ファイバ、ATRプリズム及びホルダーの部分を示す断面図である。

【図4】さらに他の実施例を示す概略断面図である。

#### 【符号の説明】

2, 2a, 2b, 2c ATRプリズム

4 FTIR

6 光源干渉計

8 検出器

50 10, 24, 34, 36 ホルダー

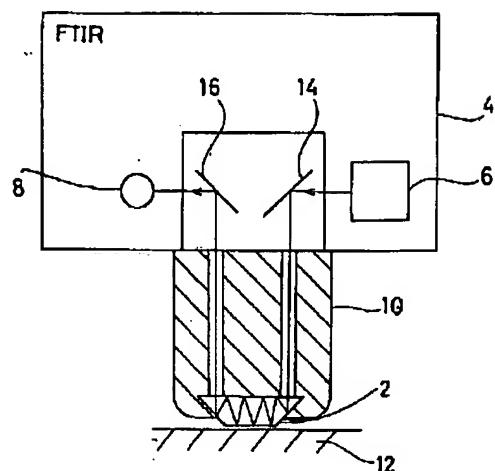
5

20, 22 赤外光ファイバ

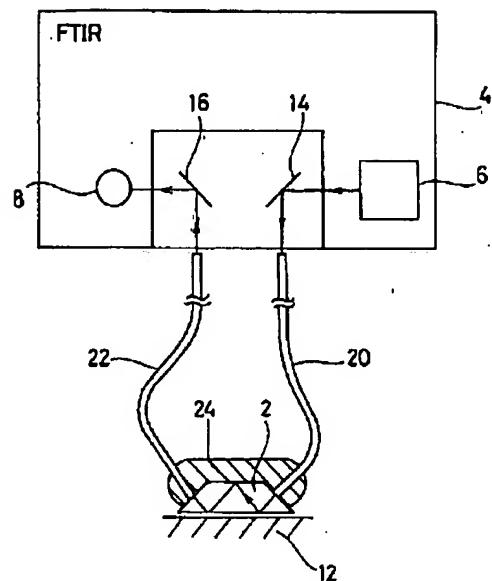
6

30, 32 集光鏡

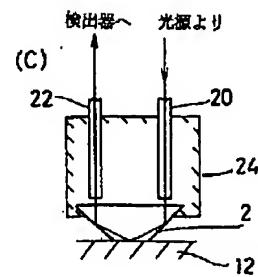
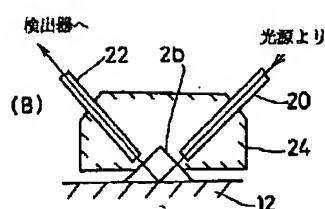
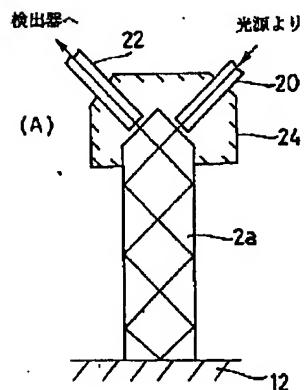
【図1】



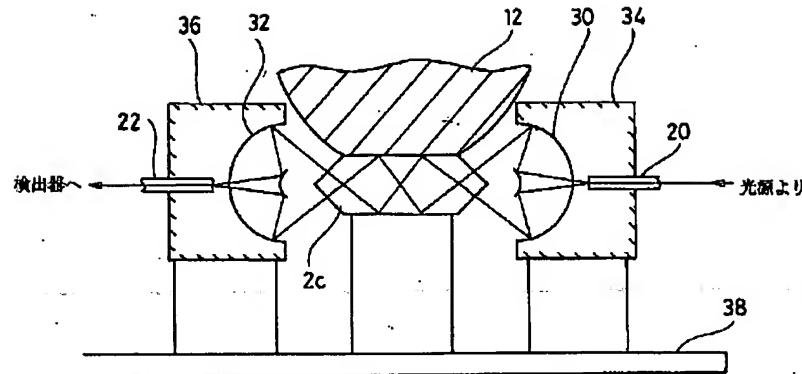
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 市村 克彦

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

株式会社島津製作所三条工場内